

(11)特許出願公開番号

特開平6-126281

(43)公開日 平成6年(1994)5月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/44	Z A B K	8014-4D		
B 0 1 D 61/18				
		6953-4D		
		8014-4D		
C 0 2 F 3/12	N			

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

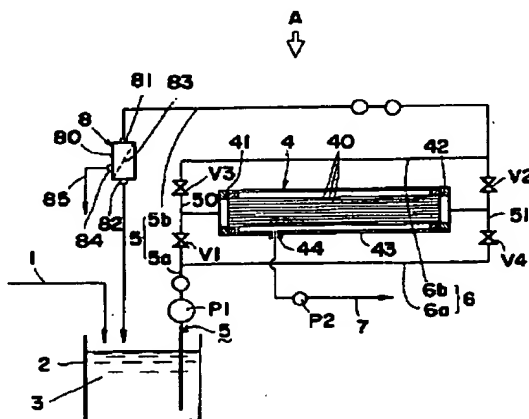
(21)出願番号	特願平4-301788	(71)出願人	591140710 ダイキ株式会社 愛媛県松山市福音寺町55-1
(22)出願日	平成4年(1992)10月14日	(72)発明者	井上 廣輝 愛媛県松山市福音寺町55番地1 ダイキ株式会社内
		(72)発明者	門屋 尚紀 愛媛県松山市福音寺町55番地1 ダイキ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 新関 和郎

(54)【発明の名称】 中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置

(57) 【要約】

【目的】 汚水槽から中空糸膜のモジュールを経て汚水槽に戻るよう汚水を循環させて、この間に中空糸膜の膜壁を透過する濾液を中水道等の用水に再利用する汚水再利用装置において、汚水槽および循環系における汚水の液濃度の上昇の抑止が、汚泥液の抜き出し操作を不要または極度に少なくし、かつ、施設費を嵩ませることなく行ない得るようにする。

【構成】 中空糸膜のモジュールを用いる污水再利用装置の、污水の循環流路を、污水槽内の污水が、前記モジュールの中空糸膜内を、その一端側から他端側に流過して污水槽に戻る状態と他端側から一端側に逆に流過して污水槽に戻る状態とに交互に切替わるよう構成して、この循環流路の前記モジュールより下流側の戻り側の管路に、流過する污水から固相の汚泥を分離して循環流路から取り出す固液分離機を装設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 汚水槽とクロスフロー内圧型の中空糸膜のモジュールとを、汚水槽内の汚水が、前記モジュールの各中空糸膜内をその一端側から他端側に流過して汚水槽に戻るよう循環管路を介し連通し、前記モジュールの外周側に、その中空糸膜の内部を流過する間にその中空糸膜の膜壁を透過する濾液を取り出す管路を接続した汚水再利用装置において、循環流路を、汚水槽内の汚水が、前記モジュールの中空糸膜内を、その一端側から他端側に流過して汚水槽に戻る状態と他端側から一端側10に逆に流過して汚水槽に戻る状態とに交互に切替わるよう構成して、この循環流路の前記モジュールより下流側の戻り側の管路に、流過する汚水から固相の汚泥を分離して循環流路から取り出す固液分離機を装設したことを特徴とする中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビルの排水・生活排水等の有機質物質を含む汚水を、クロスフロー内圧型の中空糸膜のモジュールを用いて、膜透過処理を行ない、透過させた濾液を、中水道等の用水に再利用する汚水の再利用装置についての改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 クロスフロー内圧型の中空糸膜のモジュールを用いる形態の汚水の再利用装置は、通常、図1に示している如く、限外濾過膜を2ミリ程度の細い中空糸状のパイプ（中空糸膜）aに形成し、これを数百本束ねてモジュールbに形成し、この中空糸膜a…のモジュールbに、流入管cから曝気槽に構成してある汚水槽dに送られてくる汚水を、ポンプ装置P1と配管eとにより圧送し、そのモジュールbの各中空糸膜a…の内腔を、その一端側から他端側に向け流過して再び汚水槽dに戻るよう循環させ、この循環の間に、各中空糸膜a…の内腔を流過する汚水のうちの、各中空糸膜a…の膜壁を透過してモジュールbを包む外筒f内に溜まる濾液を、ポンプ装置P2と配管gとにより取り出し、消毒装置を経て、中水道等の用水に用いるように構成している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述の如く構成される中空糸膜のモジュールを用いる汚水再利用装置Aは、汚水槽内の汚水の濃度が、運転時間の経過にともない、循環する汚水から中空糸膜a…の膜壁を透過して取り出される濾液の分だけ、濃縮されて液濃度が高くなってくる。このため、汚水槽内の汚水が、一定の液濃度に濃縮されてきたときに、汚水槽内の汚泥液を抜き出して循環系の外に搬出処分するか、または別途設ける脱水機または濃縮機にかけて、脱水または濃縮処理を行なうことで、汚水槽内の汚水の液濃度を調整することが必要となる。

【0004】 この液濃度の調整を、液の抜き出しで行なう場合は、バキューム車により搬出処分する場合についていえば、およそMLSS6000~10,000ppm程度の液の廃棄処分となり、含水率99.4~99%と水分の多い状態での処分となることで費用が嵩む問題がある。

【0005】 また、脱水機または濃縮機を用いて、汚水槽内の汚水液の処理を行ない、汚水液のなかの汚泥を含水率の低いものとして廃棄処分する場合は、当然に脱水機・濃縮機および、これらに汚水液を供給して排出される液を汚水槽に戻すための配管ならびにポンプ装置らの施設が必要で、施設費が嵩む問題がでてくる。

【0006】 本発明は、従来手段に生じているこれらの問題を解消せしめるためになされたものであって、汚水槽から中空糸膜のモジュールを経て汚水槽に戻すよう汚水を循環させる循環流路を有効に利用して、この循環流路において汚水内の固相汚泥分を分離して循環系の外に排出せしめることで、汚水槽および循環系における汚水の液濃度の上昇の抑止が、汚泥液の抜き出し操作を不要または極度に少なくし、かつ、施設費を嵩ませることなく行ない得るようにする新たな手段を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 そして、本考案においては、上述の目的を達成するための手段として、汚水槽とクロスフロー内圧型の中空糸膜のモジュールとを、汚水槽内の汚水が、前記モジュールの各中空糸膜内をその一端側から他端側に流過して汚水槽に戻るよう循環管路を介し連通し、前記モジュールの外周側に、その中空糸膜の内部を流過する間にその中空糸膜の膜壁を透過する濾液を取り出す管路を接続した汚水再利用装置において、循環流路を、汚水槽内の汚水が、前記モジュールの中空糸膜内を、その一端側から他端側に流過して汚水槽に戻る状態と他端側から一端側10に逆に流過して汚水槽に戻る状態とに交互に切替わるよう構成して、この循環流路の前記モジュールより下流側の戻り側の管路に、流過する汚水から固相の汚泥を分離して循環流路から取り出す固液分離機を装設したことを特徴とする中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置を提起するものである。

## 【0008】

【作用】 この手段においては、汚水槽から中空糸膜のモジュールを経て汚水槽に戻すよう汚水を循環させる循環流路を、汚水が中空糸膜内をその一端側から他端側に向けて流過していく状態と中空糸膜内をその他端側から一端側に向け逆に流過していく状態とに交互に切替える度ごとに、中空糸膜の内部に圧密汚泥の状態となって集積してくる固相の汚泥が、その状態のまま細い糸状乃至棒状に連なって、循環流路の戻り側の管路に流出してきて、その戻り側の管路の途中に設けた固液分離機によ

り循環系の外に排除されることで、循環する汚水から固相汚泥が分離除去されて汚水の液濃度の低下が行なわれるようになって、運転中における循環する汚水の液濃度が、時間の経過と共に高くなっていくのを抑止するようになる。

【0009】

【実施例】次に実施例を図面に従い詳述する。図2は本発明を実施せる中空糸膜のモジュールを用いた汚水の再利用装置Aのフローシートで、同図において、1はビル等から汚水を導く流入管、2はこの流入管1により導いた汚水を溜める汚水槽、3は汚水槽1内の汚水、4は中空糸膜40…を束ねたモジュール、5はこのモジュール4に汚水槽1内の汚水を循環させる循環流路、6は汚水がモジュール4の中空糸膜40…内を流過していく方向を逆方向とするよう前記循環流路5に接続して設けた迂回路、V1・V2・V3・V4は循環流路5を循環させる汚水の流れを、モジュール4の一端側から他端側に向う正の方向と前記迂回路6を介してモジュール4の他端側から一端側に向う逆の方向の流れとに切替えるよう循環流路5に接続して設けた切換弁、7は中空糸膜40…の膜壁を透過した濾液を導き出す配管、8は循環流路5の戻り側の管路5bの途中に設けた固液分離機を示す。

【0010】流入管1は、その下流側が、ビル等から排出される汚水を前処理する沈砂槽、調整槽、スクリーンに接続する通常のものである。

【0011】この流入管1で導く汚水を溜める汚水槽2は、曝気槽に構成してあって、汚水3が活性汚泥として溜められるようにしてある。

【0012】モジュール4は、限外濾過膜で2ミリ程度の径のパイプに形成した中空糸膜40…を数百本束ねることで形成される通常のもので、長手方向の両端部には、各中空糸膜40…を一度に配管に接続させる接続口41・42がそれぞれ装設してある。また、束ねた中空糸膜40…の外周側は各中空糸膜40の膜壁を透過した濾液を集める外筒43で囲われ、その外筒43には透過した濾液を取出す取出口44が設けてあり、その取出口44には、濾液を所望の場所に導く配管7が接続している。

【0013】この中空糸膜40…のモジュール4に汚水を循環させる循環流路5は、汚水槽2内の汚水をポンプ装置P1によりモジュール4の一端側の接続口41に圧送して供給する供給側の管路5aと、モジュール4の中空糸膜40…内を流過して他端側の接続口42に流出してくる汚水を汚水槽2に戻す戻り側の管路5bとよりなり、各管路5a・5bには、迂回路6の配管を接続するための接続管50・51がそれぞれ設けてある。

【0014】迂回路6は、前記循環流路5の供給側の管路5aの途中に一端側が接続し、他端側が循環流路5の戻り側の管路5bに設けた接続管51に接続する供給

側の管路6aと、前記循環流路5の戻り側の管路5bの途中に一端側が接続し、他端側が循環流路5の供給側の管路5aに設けた接続管50と接続する管路6bとよりなる。

【0015】また、切換弁V1・V2・V3・V4は、循環流路5の供給側の管路5aにおける迂回路6の供給側の管路6aとの接続位置よりも上流側になる部位に第1の切換弁V1を設け、循環流路5の戻り側の管路5bにおける迂回路6の戻り側の管路6bとの接続位置よりも下流側となる部位に第2の切換弁V2を設け、循環流路5の供給側および戻り側の各管路5a・5bにそれぞれ設けた接続管50・51と、迂回路6の供給側および戻り側の各管路6a・6bとのそれぞれの接続部位に、第3の切換弁V3と第4の切換弁V4とを接続して設けるようにしてある。

【0016】そして、これにより、図3に示している如く、第1および第2の切換弁V1・V2を開弁し、第3および第4の切換弁V3・V4を開弁した状態において、循環流路5の供給側の管路5aに設けておくポンプ装置P1を作動させることで、汚水槽2内の汚水が、モジュール4に対し、その一端側の接続口41側のから供給されて、モジュール4の中空糸膜40…の内部を、他端側の接続口42に向けて流過していくように流れる状態となり、また、第1および第2の切換弁V1・V2を開弁し、第3および第4の切換弁V3・V4を開弁しておくことで、図4に示している如く、ポンプ装置P1により圧送される汚水が、迂回路6により、モジュール4に対しその他端側の接続口42の側から供給されて、中空糸膜40…の内部を一端側の接続口41に向けて流れる状態になるようにしてある。

【0017】この切換弁V1・V2・V3・V4は、その切換作動を、手動操作で行なう形態のものであって差支えないものであるが、通電により開閉作動が制御される電動弁または電磁弁に構成し、これを、制御盤に組付けておくタイマーにより自動制御し、一定の時間ごとに、切換弁V1・V2・V3・V4が自動的に切換作動を行なって、前述の図4の状態と図5の状態との切換えが行なわれるようにする場合、または、循環流路5内を流れる汚水の流量または圧力、または配管7に取り出される濾液の流量を、センサにより検出して、それにより自動制御する場合がある。

【0018】固液分離機8は、切換弁V1～V4の切換作動を行なって、中空糸膜40…のモジュール4に対する汚水の流れ方向を逆にしたときに、それにより、中空糸膜40…の内腔に詰まっていた固相の汚泥が、糸状の寒天のように連続した状態で中空糸膜40…から押し出されて、循環流路5の戻り側の管路5bに流れてくるのを、汚水槽2に戻す前に戻り側の管路5bの途中で捕捉して循環系の外に排出するよう、その戻り側の管路5bの途中に設けた分離機で、大径の筒状に形成したボディ

80の内部に、そのボディ80の上端側の接続口81から流入して下端側の接続口82から流出していく汚泥を濾過する濾体83を、傾斜する流し板状に傾斜させて設け、この濾体83の傾斜下降側の上面側と対向する部位に、固相の汚泥をボディ80内から排出する排出口84を設けて、これに、所望の場所に設置する汚泥集合槽(図示省略)に分離した固相の汚泥を導く排出管85を接続することで構成してある。

【0019】また、P1は循環流路5の供給側の管路5aに設けたポンプ装置、P2は濾液を導く配管7に設けたポンプ装置である。

【0020】次に、このように構成せる中空糸膜のモジュールを用いる汚水の再利用装置Aによる浄化工程について説明する。

【0021】ビル等から排出される汚水は、曝気槽に構成している汚水槽2で適当な滞留時間と曝気を行ない活性汚泥の形態としておく。この活性汚泥濃度はMLSSで2000ppm～8000ppm程度が、汚水の再利用装置Aの運転操作上望ましく、そのように活性汚泥濃度を調節する。

【0022】次に、この汚水槽2内の活性汚泥たる汚水を、ポンプ装置P1により循環流路5に圧送する。このとき、運転の第1行程においては、切換弁V1～V4のうちの切換弁V1と切換弁V2とが開弁し、切換弁V3と切換弁V4が開弁した状態としておく。これにより汚水は図3に示す流れとなって中空糸膜40…のモジュール4を流過し汚水槽2に戻るよう循環し、この間に中空糸膜40…の膜壁を透過した濾液が配管7を経て取り出され、消毒装置を経て再利用水として利用されるようになる。

【0023】この第1の行程による運転が所定の時間を経過したところで、前述の切換弁V1～V4を切換作動させて、中空糸膜40…のモジュール4に対する汚水の流れ方向を、図4に示す如く、前述の第1の行程とは逆に、モジュール4の他端の接続口42側から流入して一端の接続口41に流過していく状態に切換え、この状態での第2の行程に移行させる。

【0024】運転を第1の行程からこの第2の行程に切換えるタイミングは、この形態の汚水再利用装置Aの汚水の処理能力が、図5の透過水量の経時的な変化を現わす図表に示して要る如く、約30分位までは時間の経過に比例して急激に低下し、それ以後は緩やかに低下していくことから、第1の行程での運転が30分内外の短い時間を経過したときに行なわれるようにすることが望ましい。

【0025】しかして、この第1の行程から第2の行程への移行で、中空糸膜40…内を流過する汚水の流れ方向が逆方向に切換わることで、第1行程による運転の際に中空糸膜40…の内腔に圧密汚泥の状態となって集積した固相の汚泥が、逆方向に流れる汚水により細い糸状

乃至棒状に連なって循環流路5の戻り側の管路5bに押し出され、その戻り側の管路5bの途中に設けた固液分離機8により捕捉されて循環系の外に排除される。

【0026】これにより循環する汚水の液濃度は、固液分離機8により排除した固相の汚泥の分だけ低下する。また、同時に、中空糸膜40…の内部が洗滌されることで、この中空糸膜40…のモジュール4の処理能力が再生復活し、第1行程の当初と同等の処理能力で汚水の透過処理が行なわれる。

【0027】そして、この中空糸膜40…の内部を流過する汚水の流れ方向を逆方向に切換えた第2行程による運転が、前述した第1行程の運転時間と同等の時間を経過したときに、再び切換弁V1～V4の切換作動を行なうて、汚水の流れ方向が前述の図3に示す第1行程における流れ方向となるようにする。

【0028】これにより、前述の切換作動の際と同様に、循環系から、固相の汚泥が固液分離機8により取り出されて、汚水の液濃度を低下させ、同時に、中空糸膜40…のモジュール4の処理能力の再生復活が行なわれる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置は、汚水槽から中空糸膜のモジュールを経て汚水槽に戻る汚水の循環流路を、汚水が中空糸膜のモジュールの一端側から他端側に流過して汚水槽に戻る状態とそのモジュールの他端側から一端側に向け逆に流れる状態とに交互に切換わるよう構成し、この循環流路の戻り側の管路に、流過する汚水から固相の汚泥を分離して循環流路から取り出す固液分離機を装設して、中空糸膜のモジュール内を流過する汚水の流れ方向が切換わる度ごとに、中空糸膜の内部に圧密汚泥の状態として集積していた汚水中の固相汚泥が、循環流路に押し出されて固液分離機により循環系から排除されるようにしているのだから、汚水槽および循環系における汚水の液濃度の上昇の抑止が、汚泥液の抜き出し操作を不要または極度に少なくし、かつ、施設費を嵩ませることなく行ない得るようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従前の中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置の展開図である。

【図2】本発明を実施せる中空糸膜のモジュールを用いた汚水再利用装置の展開図である。

【図3】同上装置のモジュールに対する汚水の流れ方向を順方向とした状態の説明図である。

【図4】同上装置のモジュールに対する汚水の流れ方向を逆方向とした状態の説明図である。

【図5】同上装置の運転中における透過水量の経時的な変化を現わす図表である。

【符号の説明】

A…再利用装置、a…中空糸膜、b…モジュール、c…

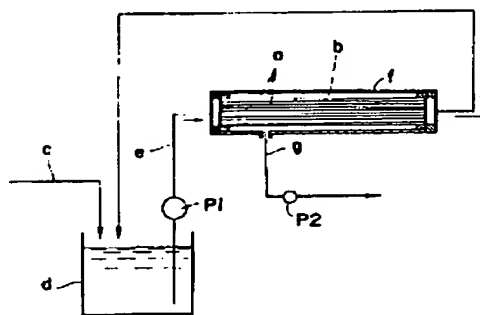
(5)

特開平6-126281

7

流入管、d…汚水槽、e…配管、f…外筒、g…配管、  
P1・P2…ポンプ装置、V1・V2・V3・V4…切  
換弁、1…流入管、2…汚水槽、3…汚水、4…モジュ  
ール、10…中空糸膜、11・12…接続口、43…外  
筒、44…取出口、5…循環管路、5a・5b…管路、

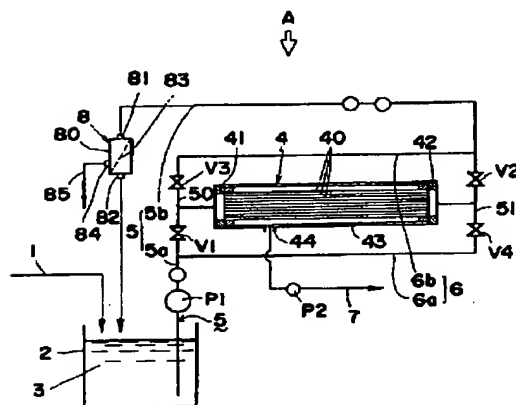
【図1】



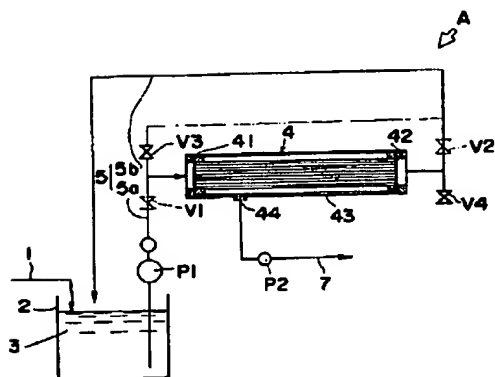
8

50・51…接続管、6…迂回路、6a・6b…管  
路、7…配管、8…固液分離機、80…ボディ、81・  
82…接続口、83…濾体、84…排出口、85…排山  
管。

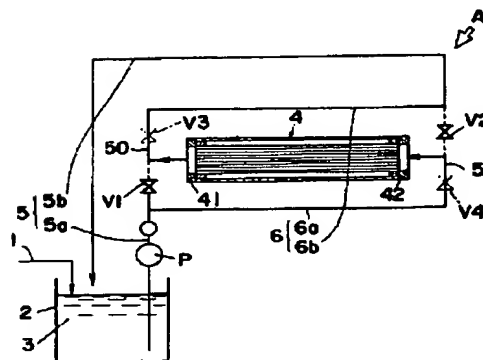
【図2】



【図3】



【図4】



(6)

特開平6-126281

【図5】

